

Міністерство освіти і науки України
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

Тези

**76-ї наукової конференції професорів,
викладачів, наукових працівників,
аспірантів та студентів університету**

ТОМ 2

14 травня – 23 травня 2024 р.

*М.В. Петруняк, к.т.н., доцент,
Д.В. Маленко, студент гр. 401-НГ
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»*

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ КИСЛОТ НА КАРБОНАТНІ ПОРОДИ

Карбонатні породи – це осадові утворення, які містять понад 50% карбонатних мінералів, такі як кальцит, доломіт, сидерит і магнезит. Вони характеризуються наступними фізико-хімічними характеристиками: відкрита пористість, абсолютна проникність, фазова проникність, густина породи та карбонатність[1].

Для карбонатних колекторів застосовують наступні методи дії на впливу на привибійну зону пласта і: механічні, теплові, , хімічні комбіновані.

В основі хімічних методів покладено дію на породи привибійної зони пласта різних кислот з метою розчинення частин, які забруднюють порові канали, а також для збільшення поперечних розмірів порових каналів. Кислоти часто застосовують тоді, коли пласт складений карбонатними породами [2].

Таблиця 1 Основні типи реакцій кислот з карбонатними породами

Кислота	Породи чи мінерали	Реакція	Розчинність продуктів реакції
Соляна HCl	Вапняк CaCO ₃	$2\text{HCl} + \text{CaCO}_3 = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$	Водорозчинні солі, вуглекислий газ та вода
	Доломіт CaMg(CO ₃) ₂	$\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2 + 4\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{MgCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{CO}_2$	
Оцтова CH ₃ COOH	Вапняк CaCO ₃	$\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CaCO}_3 = \text{Ca}(\text{CH}_3\text{COOH})_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$	Водорозчинні солі, вуглекислий газ та вода
	Доломіт CaMg(CO ₃) ₂	$\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2 + 4\text{CH}_3\text{COOH} = \text{Ca}(\text{CH}_3\text{COOH})_2 + \text{Mg}(\text{CH}_3\text{COOH})_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{CO}_2$	
	Сидерит FeCO ₃	$\text{FeCO}_3 + 2\text{CH}_3\text{COOH} = \text{Fe}(\text{CH}_3\text{COOH})_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$	
Сірчана H ₂ SO ₄	Вапняк CaCO ₃	$\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CaSO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$	Утворення частково водорозчинного осаду, вуглекислого газу і води
	Доломіт CaMg(CO ₃) ₂	$\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2 + 2\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CaSO}_4 + \text{MgSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{CO}_2$	
Сульфамінова NH ₂ SO ₂ OH	Вапняк CaCO ₃	$\text{CaCO}_3 + 2\text{NH}_2\text{SO}_2\text{OH} = \text{Ca}(\text{NH}_2\text{SO}_2)_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$	Утворення водорозчинного осаду, вуглекислого газу і води

Сульфамінова кислота менш активна у взаємодії з карбонатами і менш корозійно активна, ніж соляна кислота. Обробка пластів

сульфаміною кислотою здійснюється за технологічною схемою, прийнятою для солянокислотних обробок.

Сірчана кислота, наявна в кислотному розчині, може у випадку взаємодії з карбонатними породами утворювати гіпс, і хоча він розчиняється в соляній кислоті, в поровому просторі можуть залишатися кристали гіпсу, що погіршує проникність пласта [34]. Для зменшення вмісту сірки, кислотний розчин можна обробляти хлористим барієм. **Оцтова кислота**, додана в соляну, бере участь у процесі обробки і виконує декілька функцій: зменшує взаємодію соляної кислоти з породою (сповільнювач); запобігає випаданню оксидів заліза (стабілізатор); контактуючи з породою, розчиняє її (активний реагент).

Обробки **хлористоводневою кислотою (СКО)** застосовують переважно для впливу на карбонатні породи й породи, які мають у своєму складі карбонатні цементи. На ефективність солянокислотної обробки впливає чимало чинників, серед яких основними є хіміко-мінералогічний склад породи, властивості рідини, які насичують породу, пластові температури і тиск, об'єм та концентрація кислотного розчину, час реагування кислоти з породою [33] Рис. 2.5. Щоб зменшити корозію труб під час транспортування через них кислот, застосовують різні інгібітори.

Висновки. Для впливу на привибійну зону пласта в породах, що містять більш ніж 20% карбонатів або в піщаних породах з цементуючим матеріалом, що складається з карбонатів кальцію або магнію, широко використовують кислоти, основною з яких є соляна кислота – HCl.

Література

1. *Вишва С.А. Аналіз ємнісних властивостей карбонатних порід нижнього карбону Руденківсько-Пролетарської НГО за результатами ГДС та петрофізики / С.А. Вишва, І.М. Безродна, О. Козіонова // Теоретичні та прикладні аспекти геоінформатики. – №1. – К.: Київ. нац. ун-т ім. Т. Шевченка, 2012. – С. 16-27.*
2. *Перспективні напрямки підвищення якості розкриття продуктивних пластів і методів інтенсифікації/ М.В. Боровик, М.В. Гордійчук, А.О. Васильченко, Р.Р. Матушек // Розвідка та розробка нафтових і газових родовищ. – 2015. – №2. – С.19-27*